

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-066593

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357
G09F 9/00
// H05B 33/14

(21)Application number : 11-238678

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 25.08.1999

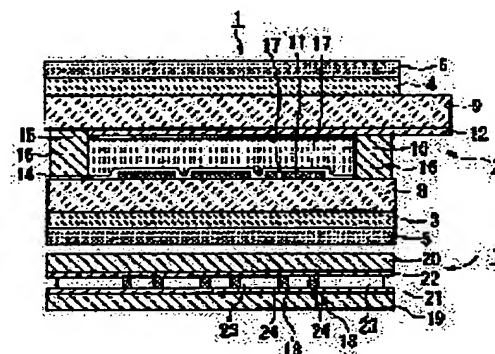
(72)Inventor : ITO AKIHIKO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC INSTRUMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semitransmissive liquid crystal display device reducing power consumption needed for the backlight.

SOLUTION: The liquid crystal display device is provided with a liquid crystal layer 10 held between a pair of substrates 8, 9 and plural reflection electrodes 11 on the first substrate 8 reflecting the incident light from the second substrate 9 side. Organic EL elements 7 are located on the rear side of the first substrate 8, and at the same time, slits 17 are arranged on the reflection electrode 11 per pixel region. Light emitting parts 18 of the organic EL elements 7 are formed corresponding to positions of the slits 17.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-66593

(P2001-66593A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/1335	5 3 0 2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 H 3 K 0 0 7
// H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-238678

(22) 出願日 平成11年8月25日 (1999.8.25)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 伊藤 昭彦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

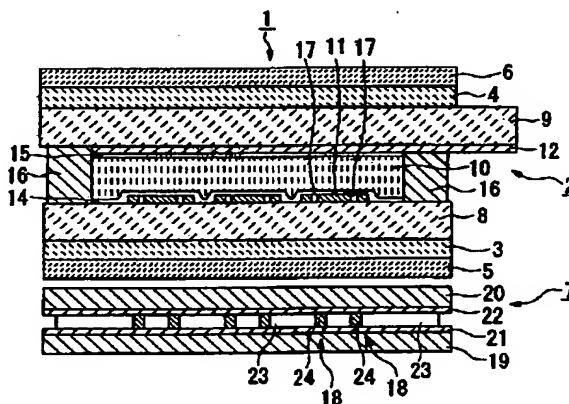
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 バックライトに要する消費電力を低減し得る半透過型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置は、一対の基板8、9間に液晶層10が挟持され、第1の基板8上に、第2の基板9側から入射された光を反射する複数の反射電極11が設けられている。第1の基板8の背面側に有機EL素子7が配置されるとともに、反射電極11には各画素領域毎にスリット17が設けられ、スリット17の位置に対応して有機EL素子7の発光部18が形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、前記一対の基板のうちの一方の基板上に、他方の基板側から入射された光を反射するとともに他方の基板上の対向電極との間で前記液晶層に電界を印加する複数の反射電極が設けられた液晶表示装置であって、前記一対の基板の外面側にエレクトロルミネッセンス素子が配置され、前記複数の反射電極のうち、少なくとも一部の電極に開口部が設けられ、該開口部の位置に対応する領域に前記エレクトロルミネッセンス素子の発光部が形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記エレクトロルミネッセンス素子が有機エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記複数の反射電極と前記対向電極とで規定される画素領域毎に、前記開口部が設けられたことを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記画素領域毎に複数の開口部が設けられ、これら複数の開口部に対応する前記エレクトロルミネッセンス素子の各発光部がそれぞれ異なる色の光を発光する構成とされたことを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記一対の基板のいずれか一方にカラーフィルター層が設けられ、前記エレクトロルミネッセンス素子の各発光部から発光される光の色と当該発光部に対応する領域における前記カラーフィルター層の色とが一致していることを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記画素領域毎に設けられた前記開口部に対応する複数の発光部のうちの一部の発光部を用いて前記エレクトロルミネッセンス素子を任意の形状に発光させることを特徴とする請求項3ないし5のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれか一項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置および電子機器に関し、特に反射型表示、透過型表示の双方が可能な液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、反射型液晶装置は、消費電力が小さいために携帯機器や装置の付属的表示部等に多用されているが、外光を利用して表示を視認可能にしているため、暗い場所では表示を読みとることができないという問題があった。このため、明るい場所では通常の反射型液晶装置と同様に外光を利用するが、暗い場所では内部の光源により表示を視認可能にした形式の液晶装置が提案されている。これは、特開昭57-49271号公報等に記載されているように、液晶パネルの観察側と反対

側の外面に偏光板、半透過反射板、バックライトを順次配置した構成となっている。この液晶装置では、周囲が明るい場合には外光を取り入れて半透過反射板にて反射された光を利用して反射型表示を行い、周囲が暗くなるとバックライトを点灯して半透過反射板を透過させた光により表示を視認可能とした透過型表示を行う。

【0003】別の液晶装置としては、反射型表示の明るさを向上させた特開平8-292413号公報に記載されたものがある。この液晶装置は、液晶パネルの観察側と反対側の外面に半透過反射板、偏光板、バックライトを順次配置した構成をしている。周囲が明るい場合には外光を取り入れて半透過反射板にて反射された光を利用して反射型表示を行い、周囲が暗くなるとバックライトを点灯して偏光板と半透過反射板を透過させた光により表示を視認可能とした透過型表示を行う。このような構成にすると、液晶パネルと半透過反射板の間に偏光板がないため、前述した液晶装置よりも明るい反射型表示が得られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような反射型表示、透過型表示の双方が可能な液晶表示装置、いわゆる半透過型液晶表示装置は、使用環境が明るい場合にも暗い場合にも視認が可能であるという長所を持つ反面、バックライトの存在により装置全体の消費電力が増大するという欠点を有していた。特に、この種の半透過型液晶表示装置を携帯機器等の表示部に採用する場合、電源容量にも限りがあるため、バックライトの消費電力を極力低減し、液晶表示装置全体としてより一層の低消費電力化を図ることが重要な課題となっていた。

【0005】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、バックライトに要する消費電力を低減でき、例えば携帯電子機器等の表示部に用いて好適な半透過型液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、一対の基板のうちの一方の基板上に、他方の基板側から入射された光を反射するとともに他方の基板上の対向電極との間で液晶層に電界を印加する複数の反射電極が設けられた液晶表示装置であって、一対の基板の外面側にエレクトロルミネッセンス素子（Electroluminescence、以下、EL素子と略記する）が配置され、複数の反射電極のうち、少なくとも一部の電極に開口部が設けられ、開口部の位置に対応する領域にエレクトロルミネッセンス素子の発光部が形成されたことを特徴とするものである。

【0007】本発明の液晶表示装置における反射電極は、他方の基板側から入射された光を反射すると同時に他方の基板上の対向電極との間で液晶層に電界を印加す

るためのものであるが、反射電極の一部に開口部が設けられ、一对の基板の外面側に位置するEL素子から出射された光が反射電極の開口部を通して液晶層を透過するように構成されている。つまり、本発明の液晶表示装置は反射型表示と透過型表示を切り換えて表示することのできる半透過型液晶表示装置である。

【0008】しかしながら、従来のごく一般的な半透過型液晶表示装置は、一对の基板の観察側と反対側の外面（背面）に冷陰極管、導光板等を備えたバックライトを配置し、冷陰極管等の光源から導光板を通じてバックライトの全面から光を出射していた。

【0009】これに対して、本発明の液晶表示装置の場合、冷陰極管、導光板等を備えた従来一般のバックライトに代えてEL素子を用い、さらにはEL素子の全面を発光部とするのではなく、反射電極の開口部の下方のみに発光部（本明細書で言う「発光部」とは、EL素子の発光源となる蛍光体を形成した領域と定義する）を設けたものである。この構成によれば、反射電極の開口部下方の最小限の領域に発光部を設ければ済むので、従来のバックライトを用いた液晶表示装置に比べて消費電力を低減することができる。EL素子は、製法上の理由から、局所的に蛍光体を形成するのが比較的容易であり、本発明の液晶表示装置のバックライトとして好適である。

【0010】前記EL素子としては、有機EL素子を用いることが好ましい。

【0011】なぜならば、EL素子の中でも、特に有機EL素子は、例えば10V以下の電圧で100～100000cd/m²程度の輝度というように低電圧で高輝度の発光が得られる、蛍光物質の種類を選択により青色から赤色までのあらゆる可視光の発光が可能になる、といった利点があるからである。有機EL素子は、従来、低分子系材料からなるホスト材料に対して蛍光色素を添加したものをを用い、真空蒸着法等により形成するのが一般的であったが、本出願人は、これとは別に、高分子有機化合物の前駆体と蛍光色素とを含む組成物を用い、この組成物をインクジェット方式で基板上に噴出させ、パターン形成して有機EL素子を作製する技術を既に出願している（特開平11-54270号公報参照）。本発明における有機EL素子にはこの技術を応用することが可能である。

【0012】より具体的には、上記の前駆体として、ポリパラフェニレンビニレンまたはその誘導体の前駆体を用いることができる。また、蛍光色素として、ローダミンまたはその誘導体を用いれば赤色の発色光を得ることができる。キナクリドンまたはその誘導体を用いれば緑色の発色光を得ることができる。ジスチリルビフェニルまたはその誘導体を用いれば青色の発色光を得ることができる。もしくは、クマリンまたはその誘導体、テトラフェニルブタジエンまたはその誘導体を用いても青色の

発色光を得ることができる。

【0013】なお、上述したように、有機EL素子の発光は輝度が高いため、例えば実際の発光源が点光源のようなごく微細な面積であったとしても、実効的な発光面積はその5～20倍程度にもなる。したがって、上で「開口部の位置に対応する領域にEL素子の発光部が形成された」という表現を用いたが、開口部の位置や寸法と発光部の位置や寸法を全く一致させても良いが、開口部に対応する位置に発光部を形成しさえすれば、開口部に対して発光部をかなり小さく形成しても、バックライトとして画面全域を照らすに十分な輝度を得ることができる。

【0014】前記反射電極に設ける開口部は、反射電極上のいずれの位置に設けてもよいが、複数の反射電極と対向電極とで規定される画素領域毎に開口部を設けるとよい。

【0015】この構成によれば、各画素領域に開口部、すなわちEL素子の発光部を設けることにより、表示画面全体として見たときに輝度ムラが少なく、均一な明るさを持つ画面とすることができる。

【0016】また、画素領域毎に開口部を設ける場合、画素領域毎に複数の開口部を設け、これら複数の開口部に対応するEL素子の各発光部がそれぞれ異なる色の光を発光する構成とすることができる。

【0017】上述したように、EL素子を有機EL素子とした場合、添加する蛍光色素の種類を適宜選択することによって、赤、緑、青等、種々の色を持つ発光を得ることができる。したがって、例えば各画素領域毎に3つの開口部を設け、これら3つの開口部に対応して赤色光用発光部、緑色光用発光部、青色光用発光部をそれぞれ形成しておけば、透過光表示として用いる際に各発光部を任意に駆動することにより様々な色のバックライト（背景色）を得ることができる。

【0018】さらに、一对の基板のいずれか一方にカラーフィルター層を設けた場合、EL素子の各発光部から発光される光の色と当該発光部に対応する領域におけるカラーフィルター層の色を一致させた構成とするとよい。

【0019】この構成によれば、光の利用効率が良くなる。例えば、白色のバックライトを使う場合、カラーフィルターによってその色以外の波長はカットされてしまうが、光源がカラーフィルターの波長とほぼあった特性であればカットされる波長がほとんど無くなり、効率が良い。なお、上で「EL素子の各発光部からの発光色とカラーフィルター層の色を一致させる」と記載したが、これは分光特性を完全に一致させるという意味ではなく、例えば赤なら赤、緑なら緑というようにほぼ同じ色に合わせるという意味である。

【0020】液晶表示装置の画素領域毎に開口部を設けた場合、その開口部に対応して複数の発光部が存在する

ことになるが、そのうちの一部の発光部を用いると、E L素子を任意の形状に発光させることができる。

【0021】すなわち、本発明の液晶表示装置は、全面から光が射出されるバックライトを備えたわけではなく、バックライトとなるE L素子の発光部を表示画面内に複数設けた構成である。したがって、全ての発光部を一樣に駆動すれば、実質的に全面が発光するバックライトを構成できるし、複数の発光部の中で任意の一部の発光部のみを駆動するように駆動方法を工夫すれば、通常の表示とは別にバックライトとして所望の文字や絵柄等を明るく浮かび上がらせることができ、装飾性に優れた液晶表示装置を実現することもできる。

【0022】本発明の電子機器は、上記本発明の液晶表示装置を備えたことを特徴とするものである。

【0023】本発明の電子機器においては、本発明の液晶表示装置を備えたことにより、バックライト部分に要する消費電力を低減することができ、高効率の電子機器を実現することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】〔第1の実施の形態〕以下、本発明の第1の実施の形態を図1および図2を参照して説明する。

【0025】図1は本実施の形態の液晶表示装置1の各画素領域を示す平面図、図2は図1のA-A'線に沿う断面図である。なお、ここでは図示の都合上、縦横3本ずつの電極しか示していないが、実際の液晶表示装置ではより多くの電極が設けられている。

【0026】本実施の形態はパッシブマトリックスSTN (Super Twisted Nematic) 型液晶表示装置の例であり、図2に示すように、液晶パネル部2の前面側および背面側に、位相差板3、4、偏光板5、6が配置された周知の構成となっている。そして、液晶パネル部2の背面側の偏光板6の外方にバックライトとして機能する有機E L素子7が配置されている。

【0027】液晶パネル部2は、例えばガラス基板等からなる第1の基板8と第2の基板9（一对の基板）とが対向配置され、その間に液晶層10が挟持されている。第1の基板8の第2の基板9と対向する対向面上に、アルミニウム膜等の高反射率の金属膜からなる反射電極11が、図1に示すように直線状に並行して複数形成されている。

【0028】一方、第2の基板9の第1の基板8と対向する対向面上には、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜からなる対向電極12が、図1に示すように直線状に並行して複数形成されている（図1において対向電極12は2点鎖線で示す）。これら第1の基板8上の反射電極11と第2の基板9上の対向電極12とは互いに交差して格子状となるように配置されており、各反射電極11と各対向電極12との交差部分が1つの画素領域13となっている。

【0029】第1の基板8および第2の基板9の表示領域に対応する部分の対向面上には、反射電極11上および対向電極12上を覆うように配向膜14、15がそれぞれ形成されており、所定方向にラビング処理が施されている。さらに、第1の基板8と第2の基板9との間には、所定の寸法を有する複数のギャップ材（図示せず）が分散して配置され、それにより液晶パネル部2のセルギャップが一定に保持されている。また、第1の基板8および第2の基板9の対向面の縁部にはシール材16が配置され、シール材16により封止された第1の基板8と第2の基板9との間にSTN型液晶が封入されて液晶層10が形成され、液晶パネル部2が構成されている。

【0030】以下の構成が本発明の最大の特徴点であり、第1の基板8上の各反射電極11には、画素領域13毎に2個ずつのスリット17（開口部）が形成されている。スリット17は反射電極11をなすアルミニウム膜を厚さ方向に貫通しており、この部分は光を透過するようになっている。なお、スリット17の面積は液晶層10への電界印加に悪影響を及ぼさない程度の大きさに設定される必要がある。そして、液晶パネル部2の背面側に配置された有機E L素子7は、反射電極11のスリット17が形成された位置に対応して発光部18が設けられている。

【0031】有機E L素子7自体の構成は、一对のガラス基板19、20が対向配置され、下側のガラス基板19の対向面上にアルミニウム膜等からなる反射電極21が設けられ、上側のガラス基板20の対向面上にはITO等からなる透明電極22が設けられている。2枚のガラス基板19、20間は、発光部18以外の領域には光遮断層とインクジェット法により有機発光層を形成する際のインク垂れ防止用の隔壁とを兼ねた樹脂ブラックレジストからなる壁部23が形成され、壁部23と壁部23の間（発光部18となる領域）に蛍光色素を含有したポリパラフェニレンビニレンまたはその誘導体の前駆体等が充填されて有機発光層24が形成されている。また図示は省略するが、実際には有機発光層24と反射電極21との間にアルミニウムキノリノール錯体等からなる電子輸送層が形成されている。

【0032】平面的に見ると、本実施の形態では、図1に示すように、発光部18（破線で示す）はスリット17よりも若干大きく形成されているが、発光部18とスリット17の大きさは全く一致していても良いし、逆に発光部18がスリット17よりも小さく形成されていても良い。いずれにしても、液晶表示装置1全体の全ての発光部18の面積の合計が表示領域の面積の $1/20 \sim 1/5$ 程度あれば、表示領域全域を照らすのに充分足りる。

【0033】本実施の形態の液晶表示装置1においては、周囲が明るい状況では、第2の基板9側から入射された光を反射電極11で反射させて反射型表示を行うこ

とができ、周囲が暗い状況では第1の基板8の背面側に配置された有機EL素子7から出射させた光を反射電極11のスリット17を通して液晶層10を透過させて透過型表示を行うことができる。この際、本実施の形態の液晶表示装置1の場合、冷陰極管、導光板等を備えた従来一般のバックライトとは異なり、有機EL素子7をバックライトに用い、さらには反射電極11のスリット17の下方のみに発光部18を設けたため、従来のバックライトを用いた液晶表示装置に比べて消費電力を低減することができる。

【0034】また特にEL素子として有機EL素子7を用いたため、低電圧で高輝度の発光が得られる、蛍光物質の種類の選択により青色から赤色までのあらゆる可視光の発光が可能になる、といった利点も得ることができる。

【0035】さらに、各反射電極11の画素領域13毎に2つずつのスリット17を設け、各スリット17に有機EL素子7の発光部18を設けたため、表示画面全体として見たときに輝度ムラが少なく、均一な明るさを持つ画面とすることができる。

【0036】〔第2の実施の形態〕以下、本発明の第2の実施の形態を図3および図4を参照して説明する。

【0037】図3は本実施の形態の液晶表示装置30の各画素領域を示す平面図、図4は図3のB-B'線に沿う断面図である。

【0038】本実施の形態の構成は第1の実施の形態とはほぼ同様であり、反射電極に形成した開口部周辺の構成が異なるのみである。よって、図3および図4において図1および図2と共通の構成要素については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0039】第1の実施の形態では反射電極がアルミニウム膜1層のみで構成され、反射電極を貫通するスリットが形成されていたが、本実施の形態では、図3に示すように、アルミニウム膜からなる反射電極31の各画素領域13の中央に矩形形状の開口部32が形成されている。このように、本実施の形態では開口部32の面積が大きいので、アルミニウム膜の反射電極31の1層のみでは開口部32のところで液晶層10の電界が乱れてしまう。そこで、図4に示すように、アルミニウム膜の反射電極31の下にITO等の透明導電膜からなる下部電極33を設け、反射電極31の開口部32では下部電極33が露出する構成とした。この構成により、液晶層10への電界の印加に支障がなくなると同時に、有機EL素子7からの出射光は透明な下部電極33中を透過する。

【0040】そして、本実施の形態の場合も、反射電極31の開口部32に相当する位置に有機EL素子7の発光部18が形成されている。図3に示すように、発光部18(破線で示す)は開口部32よりも若干大きく形成されているが、発光部18と開口部32の大きさは全く

一致していても良いし、逆に発光部18が開口部32よりも小さく形成されていても良い。この点は、第1の実施の形態と同様である。

【0041】本実施の形態の場合も、消費電力の低減が図れ、輝度ムラの少ない半透過型液晶表示装置が得られる、という第1の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0042】〔第3の実施の形態〕以下、本発明の第3の実施の形態を図5および図6を参照して説明する。

【0043】図5は本実施の形態の液晶表示装置40の各画素領域を示す平面図、図6は図5のC-C'線に沿う断面図である。

【0044】本実施の形態の構成は有機EL素子における複数の発光部で有機発光層に添加する蛍光色素の種類を変えたものであり、バックライトの色が変えられる例を示している。本実施の形態も、図5および図6において図1および図2と共通の構成要素については同一の符号を付し、その部分の詳細な説明は省略する。

【0045】本実施の形態においては、第1の基板8上の各反射電極11には、各画素領域13毎に3個ずつのスリット17(開口部)が形成されており、有機EL素子7は反射電極11のスリット17が形成された位置に対応して、すなわち各画素領域13毎に3個ずつの発光部18r、18g、18bが設けられている。

【0046】有機EL素子の基本的な構成は第1の実施の形態と同様であるが、各画素領域13の3個の発光部18r、18g、18bにおいて有機発光層の材料が一樣ではなく、ポリバロフェニレンビニレンまたはその誘導体の前駆体に添加される蛍光色素がそれぞれ異なっている。本実施の形態の場合、例えば各画素領域13の3個の発光部18r、18g、18bのうち、左側の発光部18rにローダミンまたはその誘導体が添加され、中央の発光部18gにキナクリドンまたはその誘導体が添加され、右側の発光部18bにはジスチルビフェニルまたはその誘導体、クマリンまたはその誘導体、テトラフェニルブタジエンまたはその誘導体のいずれかが添加されている。ローダミンまたはその誘導体は赤色光を発光する作用を有しているため、左側の発光部18rは赤色光用発光部となり、キナクリドンまたはその誘導体は緑色光を発光する作用を有しているため、中央の発光部18gは緑色光用発光部となり、ジスチルビフェニルまたはその誘導体、クマリンまたはその誘導体、テトラフェニルブタジエンまたはその誘導体などは青色光を発光する作用を有しているため、右側の発光部18bは青色光用発光部となる。

【0047】本実施の形態の液晶表示装置40の場合、反射型表示として用いる場合には一様の背景色であるが、各画素領域13毎に3つのスリット17が設けられ、これら3つのスリット17に対応して赤色光用発光部18r、緑色光用発光部18g、青色光用発光部18b

bがそれぞれ形成されているため、透過光表示として用いる際には各発光部18r, 18g, 18bを独立して任意に駆動することにより有機EL素子7から出射される光が赤、緑、青、またはその他の色というように色が変わり、様々な背景色の画面を得ることができる。

【0048】[第4の実施の形態] 以下、本発明の第4の実施の形態を図7および図8を参照して説明する。

【0049】図7は本実施の形態の液晶表示装置50の各画素領域を示す平面図、図8は図7のD-D'線に沿う断面図である。

【0050】第3の実施の形態で有機EL素子の複数の発光部で有機発光層に添加する蛍光色素の種類を変え、バックライトの色が変えられる例を示したが、本実施の形態はその構成にカラーフィルターを付加し、半透過型カラー液晶表示装置とした例である。よって、図7および図8において図5および図6と共通の構成要素については同一の符号を付し、その部分の詳細な説明は省略する。

【0051】本実施の形態の場合、第2の基板9の第1の基板8と対向する対向面上には、例えば樹脂ブラックレジスト等からなる遮光膜51(ブラックマトリクス)が格子状に形成され、遮光膜51間にはR(赤)、G(緑)、B(青)の3原色に対応するカラーフィルター層52r, 52g, 52bが形成されている。カラーフィルター層52r, 52g, 52bを覆うようにオーバーコート膜53が形成され、オーバーコート膜53上にITO等の透明導電膜からなる対向電極12が、図7に示すように直線状に並行して複数形成されている。

【0052】また平面的に見ると、図7に示すように、R、G、B各色毎のカラーフィルター層52r, 52g, 52bは、各画素領域13が3分割されて各領域内にカラーフィルターとほぼ同じ色の有機EL素子7の1つの発光部18r, 18g, 18bが含まれるように配置されるとともに、カラーフィルター層52r, 52g, 52bの色の配置と有機EL素子の発光部18r, 18g, 18bの色の配置が一致している。

【0053】本実施の形態の構成によれば、光の利用効率が良くなる。例えば、白色のバックライトを使う場合、カラーフィルターによってその色以外の波長はカットされてしまうが、光源がカラーフィルターの波長とほぼあった特性であればカットされる波長がほとんど無くなり、効率が良い。

【0054】[第5の実施の形態] 以下、本発明の第5の実施の形態を図9および図10を参照して説明する。

【0055】図9は本実施の形態の液晶表示装置の有機EL素子60の概略構成を示す平面図、図10は1つの画素領域13内の構成をより詳細に示した平面図である。

【0056】本実施の形態においては、液晶パネルの構成に関する説明を省略するが、上記第1～第4の実施の

形態の液晶パネルと同様のものが用いられる。そして、反射電極には各画素領域毎に開口部がそれぞれ形成され、各開口部に対応して有機EL素子の発光部が形成されている。この構成も上記実施の形態と同様である。画面上で見ると、図9に示すように、多数の発光部61, 61aが配置されているが、本実施の形態の場合、有機EL素子60の各発光部61, 61a(電極)を接続する配線62, 62aが特殊な接続関係になっている。そのため、図9に示した各配線62, 62aに同一の電圧を印加した場合には全ての発光部61が均一に発光するが、例えば配線62aのみに大きな電圧を印加した場合には配線62aに接続された発光部61aのみが強く発光し、この例では「A」の文字が明るく浮き上がることになる。各発光部61, 61aの中は、図10に示したように、例えば第3の実施の形態で説明したように、各画素領域13毎に3つの発光部18を設け、これら3つの発光部18を並列に接続した構成とすればよい。

【0057】このように、本実施の形態の液晶表示装置によれば、有機EL素子60の多数の発光部61, 61aの中で任意の一部の発光部61aのみに個別に電圧を印加し得る構成としたことによって、通常の表示とは別にバックライトとして所望の文字や絵柄等を浮かび上がらせることができ、装飾性に優れた液晶表示装置を実現することができる。

【0058】[第6の実施の形態] 以下、上記の第1～第5の実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の具体例について説明する。

【0059】図11は、携帯電話の一例を示した斜視図である。

【0060】図11において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0061】図12は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。

【0062】図12において、符号1100は時計本体を示し、符号1001は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0063】図13は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。

【0064】図13において、符号1200は情報処理装置、符号1202はキーボードなどの入力部、符号1204は情報処理装置本体、符号1001は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0065】図11～図13に示す電子機器は、上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を備えたものであるため、バックライトに起因する消費電力が低減され、効率の良いものとすることができる。

【0066】なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例

えば上記実施の形態においては、反射電極に形成する開口部の形状としてスリットの例と矩形状の例を示したが、開口部の形状や寸法は適宜設計変更が可能である。上記実施の形態では各画素領域毎に開口部を設けたため、バックライトの輝度ムラをなくす意味で好ましいが、この点を別にすれば開口部を反射電極上のどの位置に形成してもかまわない。また上述したように、発光部の形状や寸法も適宜設計変更が可能である。有機EL素子の作製方法としては高分子系組成物をインクジェット方式で噴射して形成する例を挙げたが、その方法に代えて、低分子系組成物を真空蒸着法、マスキングパッタ法等により形成する方法を採っても良い。さらに、本発明は、STN型液晶表示装置に限らず、TFD (Thin Film Diode) 型液晶表示装置、TFT (Thin Film Transistor) 型液晶表示装置等にも適用が可能である。

【0067】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、反射電極の開口部の下方のみにEL素子の発光部を設ける構成を採用したことによって、開口部下方の最小限の領域のみに発光部を設ければ済み、従来のバックライトを用いた半透過型液晶表示装置に比べて消費電力を十分に低減することができる。特にEL素子として有機EL素子を用いた場合、低電圧で高輝度の発光が得られ、輝度ムラが少なく、明るい表示画面を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態の液晶表示装置の各画素領域を示す平面図である。

【図2】 図1のA-A'線に沿う断面図である。

【図3】 本発明の第2の実施形態の液晶表示装置の各画素領域を示す平面図である。

【図4】 図1のB-B'線に沿う断面図である。

【図5】 本発明の第3の実施形態の液晶表示装置の各画素領域を示す平面図である。

【図6】 図5のC-C'線に沿う断面図である。

【図7】 本発明の第4の実施形態の液晶表示装置の各画素領域を示す平面図である。

【図8】 図7のD-D'線に沿う断面図である。

【図9】 本発明の第5の実施形態の液晶表示装置の有機EL素子の概略構成を示す平面図である。

【図10】 同、有機EL素子の1つの画素領域内の構成をより詳細に示した平面図である。

【図11】 上記実施形態の液晶表示装置を用いた電子機器の一例を示す斜視図である。

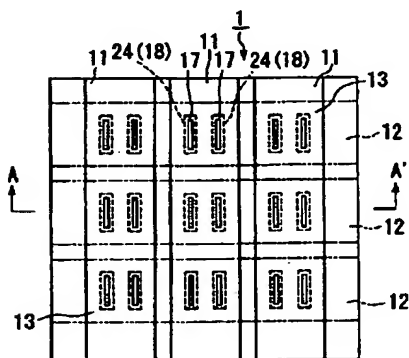
【図12】 同、電子機器の他の例を示す斜視図である。

【図13】 同、電子機器のさらに他の例を示す斜視図である。

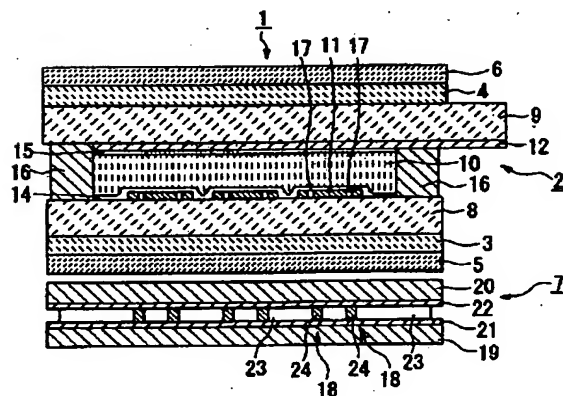
【符号の説明】

- 1, 30, 40, 50 液晶表示装置
- 7, 60 有機EL素子
- 8 第1の基板
- 9 第2の基板
- 10 液晶層
- 11, 31 反射電極
- 12 対向電極
- 13 画素領域
- 17 スリット(開口部)
- 18, 18r, 18g, 18b, 61, 61a 発光部
- 24 有機発光層
- 32 開口部
- 52r, 52g, 52b カラーフィルター層

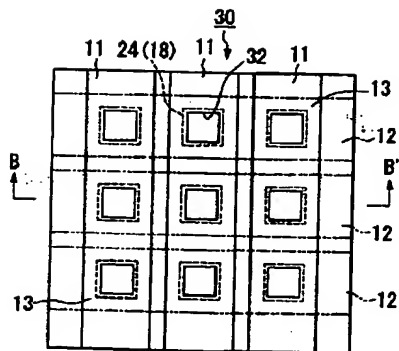
【図1】



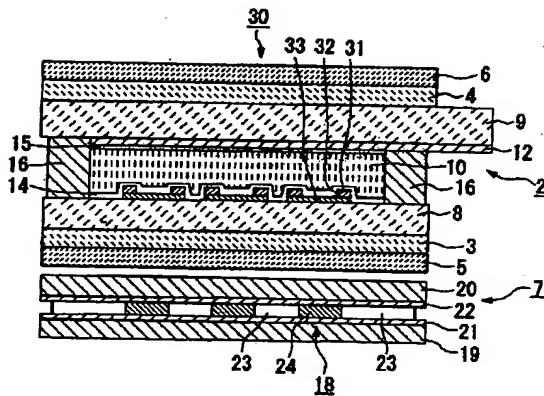
【図2】



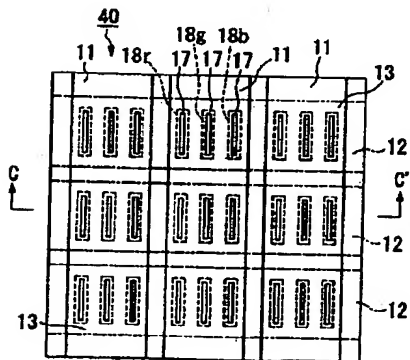
【図3】



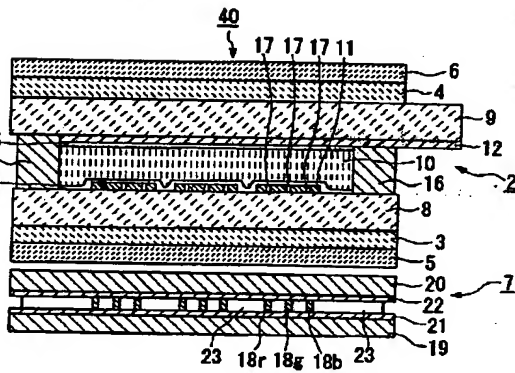
【図4】



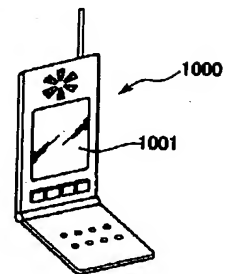
【図5】



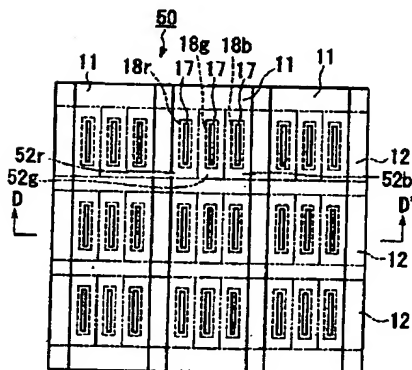
【図6】



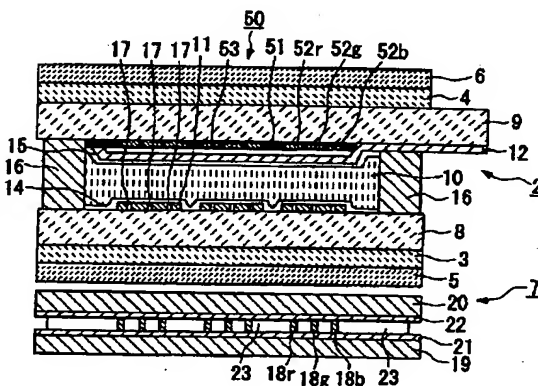
【図 1 1】



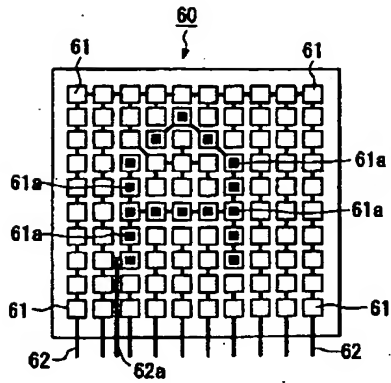
【図7】



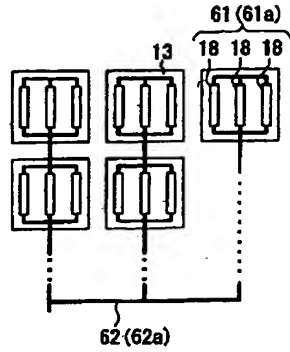
【図8】



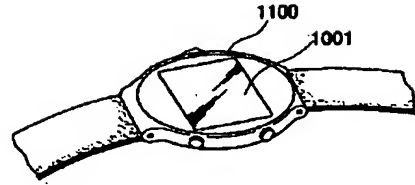
【図9】



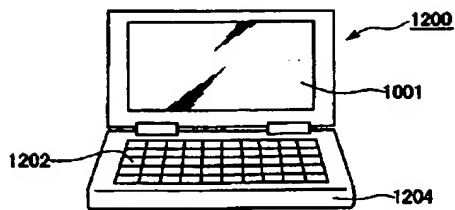
【図10】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y FA34Y FA44Z
FB02 FD04 GA02 HA10 LA12
3K007 AA02 AA04 AA06 AB17 CA01
CB01 DA01 DB03 EB00
5G435 AA03 AA16 AA18 BB05 BB12
BB15 BB16 CC12 DD10 DD13
EE11 EE26 EE30 FF03 GG11
GG25 GG26 GG27 HH13 KK03

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It comes to pinch a liquid crystal layer between the substrates of a pair. On one substrate of the substrates of said pair It is the liquid crystal display with which two or more reflectors which impress electric field to said liquid crystal layer between the counterelectrodes on the substrate of another side while reflecting the light by which incidence was carried out from the substrate side of another side were prepared. An electroluminescent element is arranged at the external surface side of the substrate of said pair. The liquid crystal display characterized by having prepared opening in some [at least] electrodes among said two or more reflectors, and forming the light-emitting part of said electroluminescent element in the field corresponding to the location of this opening.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by said electroluminescent element being an organic electroluminescent element.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 1 or 2 characterized by preparing said opening for every pixel field specified with two or more of said reflectors and said counterelectrodes.

[Claim 4] The liquid crystal display according to claim 3 characterized by considering as the configuration which emits light in the light of the color from which two or more openings are prepared for said every pixel field, and each light-emitting part of said electroluminescent element corresponding to opening of these plurality differs, respectively.

[Claim 5] The liquid crystal display according to claim 4 characterized by the color of the light which a color filter layer is prepared in either of the substrates of said pair, and emits light from each light-emitting part of said electroluminescent element, and the color of said color filter layer in the field corresponding to the light-emitting part concerned being in agreement.

[Claim 6] A liquid crystal display given in claim 3 characterized by making said electroluminescent element emit light in the configuration of arbitration using some light-emitting parts of two or more light-emitting parts corresponding to said opening prepared for said every pixel field thru/or any 1 term of 5.

[Claim 7] Electronic equipment characterized by equipping claim 1 thru/or any 1 term of 6 with the liquid crystal display of a publication.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display in which the both sides of a reflective mold display and a transparency mold display are possible especially about a liquid crystal display and electronic equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, since high-reflective-liquid-crystal equipment had small power consumption, it was used abundantly at the pocket device, the adjunctive display of equipment, etc., but since the check by looking of a display was enabled using outdoor daylight, there was a problem that a display could not be read in a dark location. For this reason, although outdoor daylight is used like usual high-reflective-liquid-crystal equipment in a bright location, the liquid crystal equipment of the format which enabled the check by looking of a display according to the internal light source is proposed in the dark location. This has composition which carried out sequential arrangement of a polarizing plate, a transfective reflecting plate, and the back light on the external surface of a liquid crystal panel observation-side and the opposite side as indicated by JP,57-49271,A etc. With this liquid crystal equipment, if a reflective mold display is performed using the light which took in outdoor daylight and was reflected with the transfective reflecting plate and a perimeter becomes dark in being bright in a perimeter, the transparency mold display which enabled the check by looking of a display by the light which the back light was turned [light] on and made the transfective reflecting plate penetrate will be performed.

[0003] There are some which were indicated as another liquid crystal equipment by JP,8-292413,A which raised the brightness of a reflective mold display. This liquid crystal equipment is carrying out the configuration which carried out sequential arrangement of a transfective reflecting plate, a polarizing plate, and the back light to the external surface of a liquid crystal panel observation-side and the opposite side. If a reflective mold display is performed using the light which took in outdoor daylight and was reflected with the transfective reflecting plate and a perimeter becomes dark in being bright in a perimeter, the transparency mold display which enabled the check by looking of a display by the light which the back light was turned [light] on and made the polarizing plate and the transfective reflecting plate penetrate will be performed. Since there is no polarizing plate between a liquid crystal panel and a transfective reflecting plate when it is made such a configuration, a reflective mold display brighter than the liquid crystal equipment mentioned above is obtained.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, also when an operating environment was bright and it was dark, while the liquid crystal display in which the both sides of a reflective mold display which was mentioned above, and a transparency mold display are possible, and the so-called transfective LCD had the advantage in which it could check by looking, they had the fault that the power consumption of the whole equipment increased by existence of a back light. Since there was a limitation also in a power supply when adopting this kind of transfective LCD as displays, such as a pocket device, especially, the power consumption of a back light was reduced as much as possible, and it had become an important technical problem to attain low-power-ization much more as the whole liquid crystal display.

[0005] This invention aims at being made in order to solve the above-mentioned technical problem, being able to reduce the power consumption which a back light takes, for example, using for displays, such as pocket electronic equipment, and offering a suitable transfective LCD.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the liquid crystal display of this invention It comes to pinch a liquid crystal layer between the substrates of a pair. On one substrate of the substrates of a pair It is the liquid crystal display with which two or more reflectors which impress electric field to a liquid crystal layer

between the counterelectrodes on the substrate of another side while reflecting the light by which incidence was carried out from the substrate side of another side were prepared. It is an electroluminescent element (Electroluminescence and the following) to the external surface side of the substrate of a pair. an EL element -- outlining -- it is arranged, opening is prepared in some [at least] electrodes among two or more reflectors, and it is characterized by forming the light-emitting part of an electroluminescent element in the field corresponding to the location of opening.

[0007] It is for impressing electric field to a liquid crystal layer between the counterelectrodes on the substrate of another side at the same time it reflects the light by which incidence was carried out from the substrate side of another side, but opening is prepared in some reflectors, and the reflector in the liquid crystal display of this invention is constituted so that the light by which outgoing radiation was carried out may penetrate a liquid crystal layer through opening of a reflector from the EL element located in the external surface side of the substrate of a pair. That is, the liquid crystal display of this invention is a transfective LCD which can switch and display a reflective mold display and a transparency mold display.

[0008] However, the conventional very common transfective LCD has arranged the back light which equipped the external surface (tooth back) of the opposite side with the cold cathode tube, the light guide plate, etc. the substrate of pair observation-side, and was carrying out outgoing radiation of the whole surface of a back light to the light through the light guide plate from the light source of a cold cathode tube etc.

[0009] On the other hand, in the case of the liquid crystal display of this invention, it replaces with the back light of the general former equipped with the cold cathode tube, the light guide plate, etc., and using an EL element, the whole surface of an EL element is not further used as a light-emitting part, but a light-emitting part (with the "light-emitting part" said on these specifications, it is defined as the field in which the fluorescent substance used as the source of luminescence of an EL element was formed) is formed only under the opening of a reflector. Since according to this configuration it will end if a light-emitting part is formed in the minimum field of the opening lower part of a reflector, power consumption can be reduced compared with the liquid crystal display using the conventional back light. An EL element is comparatively easy to form a fluorescent substance locally from the reasons of a process, and it is suitable for it as a back light of the liquid crystal display of this invention.

[0010] As said EL element, it is desirable to use an organic EL device.

[0011] Because, especially an organic EL device is 100 - 100000 cd/m² at the electrical potential difference not more than 10V also in an EL element. It is because there is an advantage from which luminescence of the high brightness in a low battery is obtained like the brightness of extent that luminescence of all the lights from blue to red is attained by selection of the class of fluorescent material. Although it was common to have formed with a vacuum deposition method etc. conventionally using what added the fluorochrome to the host ingredient which consists of a low-molecular system ingredient as for the organic EL device, these people made this constituent blow off on a substrate by the ink jet method apart from this using the constituent containing the precursor and fluorochrome of a giant-molecule organic compound, and it has already applied for the technique which carries out pattern formation and produces an organic EL device (refer to JP,11-54270,A). It is possible to apply this technique to the organic EL device in this invention.

[0012] More specifically, the precursor of poly para-phenylene vinylene or its derivative can be used as the above-mentioned precursor. Moreover, as a fluorochrome, if a rhodamine or its derivative is used, a red coloring light can be obtained. If Quinacridone or its derivative is used, a green coloring light can be obtained. If JISUCHIRI ruby phenyl or its derivative is used, a blue coloring light can be obtained. Or even if it uses a coumarin or its derivative, a tetra-phenyl butadiene, or its derivative, a blue coloring light can be obtained.

[0013] In addition, even if the actual source of luminescence is a very detailed area like the point light source since luminescence of an organic EL device has high brightness for example, as mentioned above, an effectual luminescence area becomes the about 5 to 20 times. Therefore, although the expression "the light-emitting part of an EL element was formed in the field corresponding to the location of opening" was used in the top Although the location of opening, a dimension, and the location and dimension of a light-emitting part may be made completely in agreement, if only it forms a light-emitting part in the location corresponding to opening, even if it forms a light-emitting part quite small to opening, sufficient brightness to illuminate the screen whole region as a back light can be obtained.

[0014] Although opening prepared in said reflector may be prepared in which location on a reflector, it is good to prepare opening for every pixel field specified with two or more reflectors and counterelectrodes.

[0015] According to this configuration, by preparing opening, i.e., the light-emitting part of an EL element, in each pixel field, when it sees as the whole display screen, there is little brightness nonuniformity and it can consider as a screen with uniform brightness.

[0016] Moreover, when preparing opening for every pixel field, two or more openings can be prepared for every pixel field, and each light-emitting part of the EL element corresponding to opening of these plurality can consider light of a

color different, respectively as the configuration which emits light.

[0017] As mentioned above, when an EL element is used as an organic EL device, luminescence with various colors, such as red, green, and blue, can be obtained by choosing the class of fluorochrome to add suitably. If it follows, for example, three openings are prepared for every pixel field and the light-emitting part for red light, the light-emitting part for green light, and the light-emitting part for blue glow are formed corresponding to these three openings, respectively, in case it uses as a transmitted light display, the back light (background color) of various colors can be obtained by driving each light-emitting part to arbitration.

[0018] Furthermore, when a color filter layer is prepared in either of the substrates of a pair, it is good to consider as the configuration which made in agreement the color of the light which emits light from each light-emitting part of an EL element, and the color of the color filter layer in the field corresponding to the light-emitting part concerned.

[0019] According to this configuration, the use effectiveness of light becomes good. For example, although wavelength other than the color will be cut with a color filter when using a white back light, the wavelength of it which will be cut if the light sources are the wavelength of a color filter and the property which existed mostly is almost lost, and it is efficient. In addition, although it indicated in the top "It makes in agreement the luminescent color from each light-emitting part of an EL element, and the color of a color filter layer", if this is not semantics but the red of making the spectral characteristic completely in agreement, it means [red and] that it doubles with the almost same color as green, if.

[0020] If some light-emitting parts of them are used, an EL element can be made to emit light in the configuration of arbitration, although two or more light-emitting parts will exist corresponding to the opening when opening is prepared for every pixel field of a liquid crystal display.

[0021] That is, the liquid crystal display of this invention is the configuration of having formed two or more light-emitting parts of an EL element which light was not necessarily equipped with the back light by which outgoing radiation is carried out from the whole surface, and serve as a back light in the display screen. Therefore, the back light with which the whole surface will emit light substantially if all light-emitting parts are driven uniformly can be constituted, if the drive approach is devised so that only some light-emitting parts of arbitration may be driven in two or more light-emitting parts, a desired alphabetic character, a desired pattern, etc. can be made to be able to emerge brightly as a back light apart from the usual display, and the liquid crystal display excellent in fanciness can also be realized.

[0022] The electronic equipment of this invention is characterized by having the liquid crystal display of above-mentioned this invention.

[0023] In the electronic equipment of this invention, by having had the liquid crystal display of this invention, the power consumption which a back light part takes can be reduced, and efficient electronic equipment can be realized.

[0024]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of the 1st of this invention is explained with reference to drawing 1 and drawing 2 below [the gestalt of the 1st operation].

[0025] The top view in which drawing 1 shows each pixel field of the liquid crystal display 1 of the gestalt of this operation, and drawing 2 are sectional views which meet the A-A' line of drawing 1. In addition, although here shows only the electrode of every three every direction on account of illustration, more electrodes are prepared in the actual liquid crystal display.

[0026] The gestalt of this operation is the example of a passive matrix STN (Super Twisted Nematic) mold liquid crystal display, and as shown in drawing 2, it has composition of the common knowledge by which the phase contrast plates 3 and 4 and polarizing plates 5 and 6 have been arranged at the front-face [of the liquid crystal panel section 2], and tooth-back side. And the organic EL device 7 which functions on a way as a back light outside the polarizing plate 6 by the side of the tooth back of the liquid crystal panel section 2 is arranged.

[0027] Opposite arrangement of the 1st substrate 8 and 2nd substrate 9 (substrate of a pair) which consist of a glass substrate etc. is carried out, and, as for the liquid crystal panel section 2, the liquid crystal layer 10 is pinched in the meantime. On the 2nd substrate 9 of the 1st substrate 8, and the opposed face which counters, as shown in drawing 1, in parallel to the shape of a straight line, two or more formation of the reflector 11 which consists of metal membranes of a high reflection factor, such as aluminum film, is carried out.

[0028] On the other hand, on the 1st substrate 8 of the 2nd substrate 9, and the opposed face which counters, as shown in drawing 1, in parallel to the shape of a straight line, two or more formation of the counterelectrode 12 which consists of transparency electric conduction film, such as ITO (IndiumTin Oxide), is carried out (in drawing 1, a two-dot chain line shows a counterelectrode 12). It is arranged so that the reflector 11 on these 1st substrates 8 and the counterelectrode 12 on the 2nd substrate 9 may cross mutually and may become grid-like, and the amount of [of each

reflector 11 and each counterelectrode 12] intersection has become one pixel field 13.

[0029] On the opposed face of the part corresponding to the viewing area of the 1st substrate 8 and the 2nd substrate 9, the orientation film 14 and 15 is formed, respectively so that a reflector 11 and counterelectrode 12 top may be covered, and rubbing processing is performed in the predetermined direction. Furthermore, between the 1st substrate 8 and the 2nd substrate 9, two or more gap material (not shown) which has a predetermined dimension distributes, and is arranged, and, thereby, the cel gap of the liquid crystal panel section 2 is held uniformly. Moreover, a sealant 16 is arranged at the edge of the opposed face of the 1st substrate 8 and the 2nd substrate 9, STN mold liquid crystal is enclosed between the 1st substrate 8 and the 2nd substrate 9 in which the closure was carried out by the sealant 16, the liquid crystal layer 10 is formed in it, and the liquid crystal panel section 2 is constituted.

[0030] The following configurations are the greatest focus of this invention, and every two slits 17 (opening) are formed in each reflector 11 on the 1st substrate 8 every pixel field 13. The slit 17 has penetrated the aluminum film which forms a reflector 11 in the thickness direction, and this part penetrates light. In addition, the area of a slit 17 needs to be set as the magnitude of extent which does not have a bad influence on the electric-field impression to the liquid crystal layer 10. And as for the organic EL device 7 arranged at the tooth-back side of the liquid crystal panel section 2, the light-emitting part 18 is formed corresponding to the location in which the slit 17 of a reflector 11 was formed.

[0031] Opposite arrangement of the glass substrates 19 and 20 of a pair is carried out, and, as for the configuration of organic EL device 7 the very thing, the transparent electrode 22 with which the reflector 21 which consists of aluminum film etc. on the opposed face of the lower glass substrate 19 is formed, and consists of ITO etc. on the opposed face of the upper glass substrate 20 is formed. Between two glass substrates 19 and 20, the wall 23 which consists of a resin black resist which served as the septum for the ink lappet prevention at the time of forming an organic luminous layer in fields other than light-emitting part 18 by the optical filter layer and the ink jet method is formed, between the wall 23 and the wall 23 (field used as a light-emitting part 18), it fills up with the precursor of the poly para-phenylene vinylene containing a fluorochrome, or its derivative etc., and the organic luminous layer 24 is formed. Moreover, although illustration is omitted, the electronic transportation layer which consists of an aluminum quinolinol complex etc. is formed between the organic luminous layer 24 and the reflector 21 in fact.

[0032] Although the light-emitting part 18 (a broken line shows) is formed a little and greatly rather than the slit 17 as the gestalt of this operation shows to drawing 1, when it sees superficially, the magnitude of a light-emitting part 18 and a slit 17 may completely be in agreement, and a light-emitting part 18 is conversely smaller than a slit 17, and it may be formed. Anyway, the sum total of the area of all the light-emitting parts 18 of the liquid crystal display 1 whole is sufficient for 1 / illuminating the viewing-area whole region, if there is 20 to about 1/5 enough. [of the area of a viewing area]

[0033] In the liquid crystal display 1 of the gestalt of this operation a perimeter in a bright situation The light by which incidence was carried out from the 2nd substrate 9 side is reflected with a reflector 11, and a reflective mold display can be performed. In a dark situation, a perimeter can make the liquid crystal layer 10 able to penetrate the light which carried out outgoing radiation from the organic EL device 7 arranged at the tooth-back side of the 1st substrate 8 through the slit 17 of a reflector 11, and can perform a transparency mold display. Under the present circumstances, since in the case of the liquid crystal display 1 of the gestalt of this operation unlike the back light of the general former equipped with the cold cathode tube, the light guide plate, etc. the organic EL device 7 was used for the back light and the light-emitting part 18 was further formed only under the slit 17 of a reflector 11, power consumption can be reduced compared with the liquid crystal display using the conventional back light.

[0034] Moreover, since the organic EL device 7 was used especially as an EL element, the advantage from which luminescence of the high brightness in a low battery is obtained that luminescence of all the lights from blue to red is attained by selection of the class of fluorescent material can also be acquired.

[0035] Furthermore, since every two slits 17 were formed every pixel field 13 of each reflector 11 and the light-emitting part 18 of an organic EL device 7 was formed in each slit 17, when it sees as the whole display screen, there is little brightness nonuniformity and it can consider as a screen with uniform brightness.

[0036] The gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained with reference to drawing 3 and drawing 4 below [the gestalt of the 2nd operation].

[0037] The top view in which drawing 3 shows each pixel field of the liquid crystal display 30 of the gestalt of this operation, and drawing 4 are sectional views which meet the B-B' line of drawing 3.

[0038] The configuration of the gestalt of this operation is the same as that of the gestalt of the 1st operation almost, and it is only that the configurations of the opening circumference formed in the reflector differ. Therefore, in drawing 3 and drawing 4, the sign same about drawing 1 and drawing 2, and a common component is attached, and detailed explanation is omitted.

[0039] Although the slit to which a reflector consists of only one layer of aluminum film, and penetrates a reflector was formed with the gestalt of the 1st operation, as shown in drawing 3, the rectangle-like opening 32 is formed in the center of each pixel field 13 of the reflector 31 which consists of aluminum film with the gestalt of this operation. Thus, with the gestalt of this operation, since the area of opening 32 is large, the electric field of the liquid crystal layer 10 will be confused only by one layer of the reflector 31 of the aluminum film in the place of opening 32. Then, as shown in drawing 4, the lower electrode 33 which consists of transparent electric conduction film, such as ITO, was formed in the bottom of the reflector 31 of the aluminum film, and it considered as the configuration which the lower electrode 33 exposes in the opening 32 of a reflector 31. By this configuration, the outgoing radiation light from an organic EL device 7 penetrates the inside of the transparent lower electrode 33 at the same time trouble is lost to impression of the electric field to the liquid crystal layer 10.

[0040] And the light-emitting part 18 of an organic EL device 7 is formed in the location where it is equivalent to the opening 32 of a reflector 31 also in the gestalt of this operation. As shown in drawing 3, although the light-emitting part 18 (a broken line shows) is greatly formed a little rather than opening 32, the magnitude of a light-emitting part 18 and opening 32 may completely be in agreement, and the light-emitting part 18 may be formed conversely smaller than opening 32. This point is the same as the gestalt of the 1st operation.

[0041] Also in the gestalt of this operation, reduction of power consumption can be aimed at, and it can do so the same effectiveness as the gestalt of the 1st operation that a transfective LCD with little brightness nonuniformity is obtained.

[0042] The gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained with reference to drawing 5 and drawing 6 below [the gestalt of the 3rd operation].

[0043] The top view in which drawing 5 shows each pixel field of the liquid crystal display 40 of the gestalt of this operation, and drawing 6 are sectional views which meet the C-C' line of drawing 5.

[0044] The configuration of the gestalt of this operation shows the example into which the class of fluorochrome added to an organic luminous layer with two or more light-emitting parts which can be set to an organic EL device is changed into, and the color of a back light is changed. The gestalt of this operation also attaches the sign same about drawing 1 and drawing 2, and a common component in drawing 5 and drawing 6, and detailed explanation of the part is omitted.

[0045] In the gestalt of this operation, every three slits 17 (opening) are formed in each reflector 11 on the 1st substrate 8 every pixel field 13, and, as for the organic EL device 7, every three light-emitting parts 18r, 18g, and 18b are formed in it every pixel field 13 corresponding to the location in which the slit 17 of a reflector 11 was formed.

[0046] Although the fundamental configuration of an organic EL device is the same as that of the gestalt of the 1st operation, in three light-emitting parts 18r, 18g, and 18b of each pixel field 13, the ingredient of an organic luminous layer is not uniform, and the fluorochromes added by the precursor of poly para-phenylene vinylene or its derivative differ, respectively. In the case of the gestalt of this operation (for example, the inside of three light-emitting parts 18r, 18g, and 18b of each pixel field 13), a rhodamine or its derivative is added by left-hand side light-emitting part 18r, Quinacridone or its derivative is added by 18g of central light-emitting parts, and either JISUCHIRI ruby phenyl or its derivative, a coumarin or its derivative, a tetra-phenyl butadiene or its derivative is added by right-hand side light-emitting part 18b. Since a rhodamine or its derivative has the operation which emits light in red light, Since left-hand side light-emitting part 18r becomes a light-emitting part for red light and Quinacridone or its derivative has the operation which emits light in green light, 18g of central light-emitting parts turns into a light-emitting part for green light, and since JISUCHIRI ruby phenyl or its derivative, a coumarin or its derivative, a tetra-phenyl butadiene, or its derivative has the operation which emits light in blue glow, right-hand side light-emitting part 18b becomes a light-emitting part for blue glow.

[0047] In the case of the liquid crystal display 40 of the gestalt of this operation, when using as a reflective mold display, are a uniform background color, but Since three slits 17 are formed every pixel field 13 and light-emitting part 18 for red light r, 18g of light-emitting parts for green light, and light-emitting part 18b for blue glow are formed corresponding to these three slits 17, respectively, In case it uses as a transmitted light display, by driving independently each light-emitting parts 18r, 18g, and 18b to arbitration, like the color of red, green, blue, or others, the light by which outgoing radiation is carried out from an organic EL device 7 can change a color, and can obtain the screen of various background colors.

[0048] The gestalt of operation of the 4th of this invention is explained with reference to drawing 7 and drawing 8 below [the gestalt of the 4th operation].

[0049] The top view in which drawing 7 shows each pixel field of the liquid crystal display 50 of the gestalt of this operation, and drawing 8 are sectional views which meet the D-D' line of drawing 7.

[0050] Although the example into which the class of fluorochrome added to an organic luminous layer with two or more light-emitting parts of an organic EL device with the gestalt of the 3rd operation is changed into, and the color of a back

- light is changed was shown, the gestalt of this operation is the example which added the color filter to the configuration and was used as the transfective type color liquid crystal display. Therefore, in drawing 7 and drawing 8, the sign same about drawing 5 and drawing 6, and a common component is attached, and detailed explanation of the part is omitted.
- [0051] In the case of the gestalt of this operation, on the 1st substrate 8 of the 2nd substrate 9, and the opposed face which counters, the light-shielding film 51 (black matrix) which consists of a resin black resist etc. is formed in the shape of a grid, and the color filter layers 52r, 52g, and 52b corresponding to the three primary colors of R (red), G (green), and B (blue) are formed between light-shielding films 51. The overcoat film 53 is formed so that the color filter layers 52r, 52g, and 52b may be covered, and as shown in drawing 7, in parallel to the shape of a straight line, two or more formation of the counterelectrode 12 which consists of transparency electric conduction film, such as ITO, on the overcoat film 53 is carried out.
- [0052] When it sees superficially, as shown in drawing 7, moreover, the color filter layers 52r, 52g, and 52b for R, G, and B each color of every While being arranged so that each pixel field 13 may be trichotomized and a color filter and one light-emitting parts 18r, 18g, and 18b of the organic EL device 7 of the almost same color may be contained in each field Arrangement of the color of the color filter layers 52r, 52g, and 52b and arrangement of the color of the light-emitting parts 18r, 18g, and 18b of an organic EL device are in agreement.
- [0053] According to the configuration of the gestalt of this operation, the use effectiveness of light becomes good. For example, although wavelength other than the color will be cut with a color filter when using a white back light, the wavelength of it which will be cut if the light sources are the wavelength of a color filter and the property which existed mostly is almost lost, and it is efficient.
- [0054] The gestalt of operation of the 5th of this invention is explained with reference to drawing 9 and drawing 10 below [the gestalt of the 5th operation].
- [0055] The top view in which drawing 9 shows the outline configuration of the organic EL device 60 of the liquid crystal display of the gestalt of this operation, and drawing 10 are the top views having shown the configuration in one pixel field 13 in the detail more.
- [0056] In the gestalt of this operation, although the explanation about the configuration of a liquid crystal panel is omitted, the same thing as the liquid crystal panel of the gestalt of the above 1st - the 4th implementation is used. And opening is formed in a reflector for every pixel field, respectively, and the light-emitting part of an organic EL device is formed corresponding to each opening. This configuration is the same as that of the gestalt of the above-mentioned implementation. Although many light-emitting parts 61 and 61a are arranged as shown in drawing 9 if it sees on a screen, in the case of the gestalt of this operation, the wiring 62 and 62a which connects each light-emitting parts 61 and 61a (electrode) of an organic EL device 60 has special connection relation. Therefore, although all the light-emitting parts 61 emit light to homogeneity when the same electrical potential difference is impressed to each wiring 62 and 62a shown in drawing 9, when a big electrical potential difference is impressed only, for example to wiring 62a, only light-emitting part 61a connected to wiring 62a will emit light strongly, and the alphabetic character of "A" will come floating brightly in this example. As shown in drawing 10, for example, as the gestalt of the 3rd operation explained, the inside of each light-emitting parts 61 and 61a forms three light-emitting parts 18 every pixel field 13, and should just consider these three light-emitting parts 18 as the configuration linked to juxtaposition.
- [0057] Thus, according to the liquid crystal display of the gestalt of this operation, by having considered as the configuration which may impress an electrical potential difference according to an individual only at a part of light-emitting part 61a of arbitration in many light-emitting parts 61 and 61a of an organic EL device 60, a desired alphabetic character, a desired pattern, etc. can be made to be able to emerge as a back light apart from the usual display, and the liquid crystal display excellent in fanciness can be realized.
- [0058] The example of electronic equipment equipped with the liquid crystal display of the above-mentioned gestalt of the 1st - the 5th operation is explained below [the gestalt of the 6th operation].
- [0059] Drawing 11 is the perspective view having shown an example of a cellular phone.
- [0060] In drawing 11, a sign 1000 shows the body of a cellular phone, and the sign 1001 shows the liquid crystal display section using the above-mentioned liquid crystal display.
- [0061] Drawing 12 is the perspective view having shown an example of wrist watch mold electronic equipment.
- [0062] In drawing 12, a sign 1100 shows the body of a clock and the sign 1001 shows the liquid crystal display section using the above-mentioned liquid crystal display.
- [0063] Drawing 13 is the perspective view having shown an example of pocket mold information processors, such as a word processor and a personal computer.
- [0064] In drawing 13, the liquid crystal display section for which the sign 1200 used the information processor for and the sign 1202 used the liquid crystal display of the above [the input sections such as a keyboard, and a sign 1204 / the

body of an information processor and a sign 1001] is shown.

[0065] Since the electronic equipment shown in drawing 11 - drawing 13 is equipped with the liquid crystal display section which used the above-mentioned liquid crystal display, the power consumption resulting from a back light is reduced, and it can be made into what has good effectiveness.

[0066] In addition, the technical range of this invention can add various modification in the range which is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation and does not deviate from the meaning of this invention. For example, in the gestalt of the above-mentioned implementation, although the example of a slit and the example of-like [rectangle] were shown as a configuration of opening formed in a reflector, a design change is possible for the configuration and dimension of opening suitably. Since opening was prepared for every pixel field with the gestalt of the above-mentioned implementation, although it is desirable, as long as it sets aside this point, opening may be formed in any location on a reflector in the semantics which loses the brightness nonuniformity of a back light. Moreover, as mentioned above, a design change is possible also for the configuration and dimension of a light-emitting part suitably. Although the example which injects and forms a giant-molecule system constituent by the ink jet method as the production approach of an organic EL device was given, it may replace with the approach and the approach of forming a low-molecular system constituent by the vacuum deposition method, the mask spatter method, etc. may be taken. Furthermore, this invention is applicable not only to a STN mold liquid crystal display but a TFD (Thin Film Diode) mold liquid crystal display, a TFT (Thin Film Transistor) mold liquid crystal display, etc.

[0067]

[Effect of the Invention] As mentioned above, it will end, if a light-emitting part is formed only in the minimum field of an opening lower part by having adopted the configuration which forms the light-emitting part of an EL element only under the opening of a reflector according to this invention as explained to the detail, and compared with the transfective LCD using the conventional back light, power consumption can fully be reduced. When an organic EL device is used especially as an EL element, luminescence of the high brightness in a low battery is obtained, and there is little brightness nonuniformity and it can obtain the bright display screen.

[Translation done.]

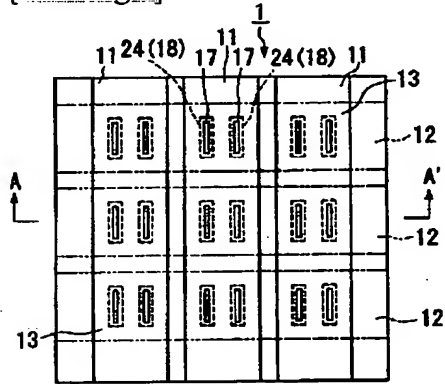
** NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

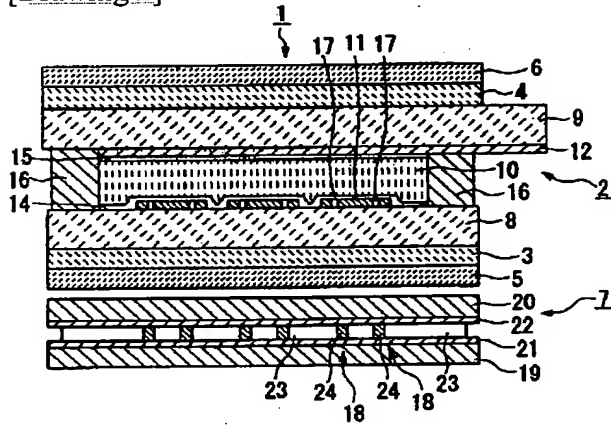
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

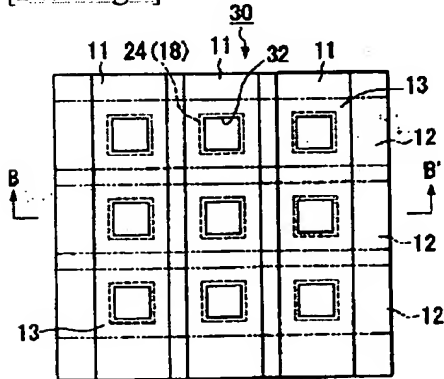
[Drawing 1]



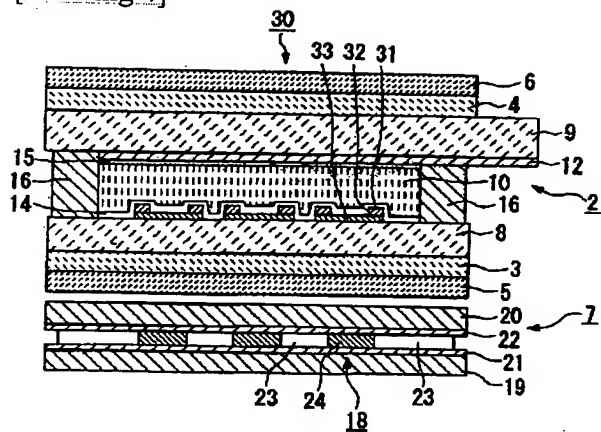
[Drawing 2]



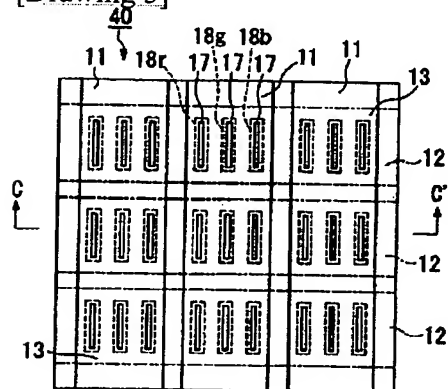
[Drawing 3]



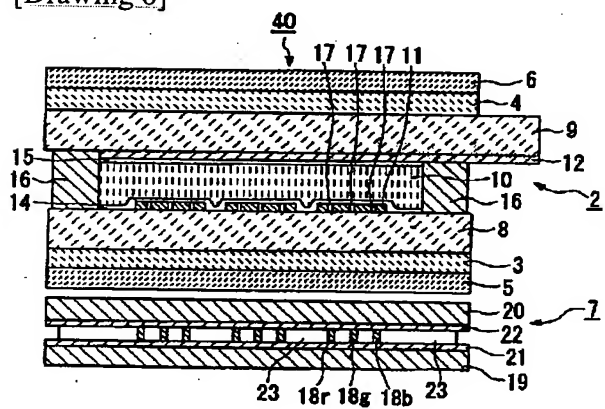
[Drawing 4]



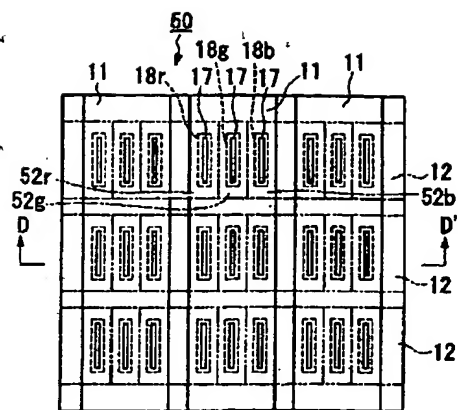
[Drawing 5]



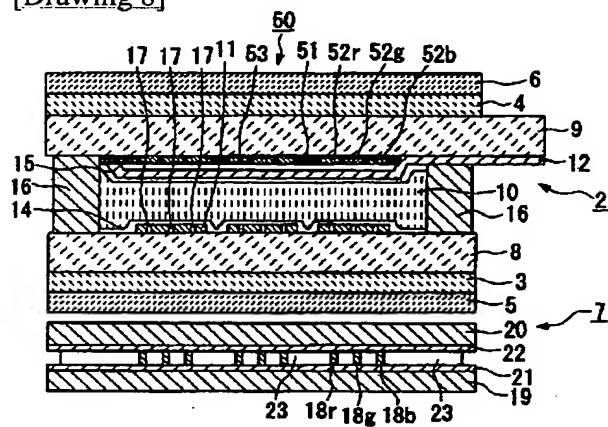
[Drawing 6]



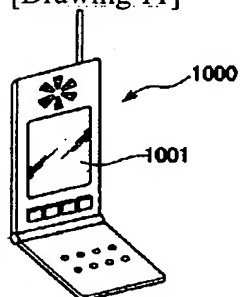
[Drawing 7]



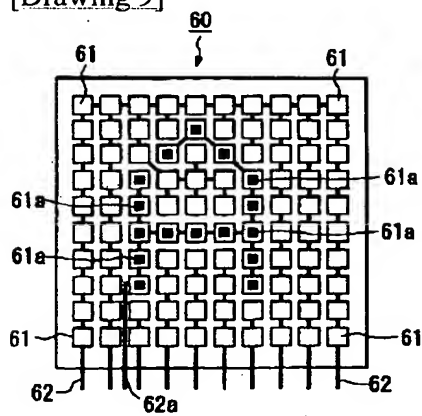
[Drawing 8]



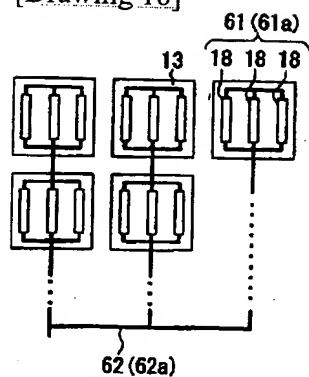
[Drawing 11]



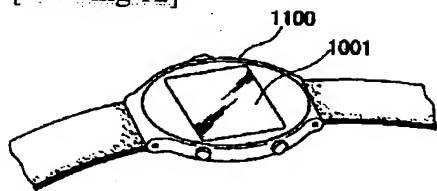
[Drawing 9]



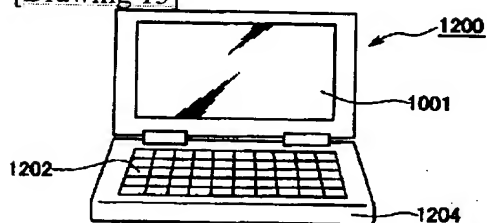
[Drawing 10]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Translation done.]